

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 7 月 2 4 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 2 7 8 7 3 7

[T. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 2 7 8 7 3 7]

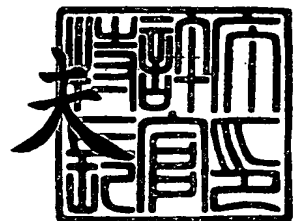
出 願 人
Applicant(s): 株 式 会 社 日 立 製 作 所

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年 1 月 2 7 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 4 - 3 0 0 2 9 4 7

【書類名】 特許願
【整理番号】 340300960
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 03/06
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 5 0 3 0 番地 株式会社日立製作所
 ソフトウェア事業部内
 【氏名】 大野 正太郎
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 5 0 3 0 番地 株式会社日立製作所
 ソフトウェア事業部内
 【氏名】 河野 敏彦
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 5 0 3 0 番地 株式会社日立製作所
 ソフトウェア事業部内
 【氏名】 北山 隆史
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 5 0 3 0 番地 株式会社日立製作所
 ソフトウェア事業部内
 【氏名】 春間 敏行
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 5 0 3 0 番地 株式会社日立製作所
 ソフトウェア事業部内
 【氏名】 小野 晃範
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 5 0 3 0 番地 株式会社日立製作所
 ソフトウェア事業部内
 【氏名】 長島 雄一郎
【特許出願人】
 【識別番号】 000005108
 【氏名又は名称】 株式会社日立製作所
【代理人】
 【識別番号】 100095371
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 上村 輝之
【選任した代理人】
 【識別番号】 100089277
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 宮川 長夫
【選任した代理人】
 【識別番号】 100104891
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 中村 猛
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 043557
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0110323

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

少なくとも 1 つ以上のホストコンピュータと、前記ホストコンピュータに記憶デバイスを提供する少なくとも 1 つ以上のストレージ装置と、前記ストレージ装置を管理する管理用コンピュータとを備えたストレージシステムにおいて、

前記管理用コンピュータは、

前記ホストコンピュータが有するストレージ構成情報を前記ホストコンピュータから予め取得する手段と、

前記予め取得したストレージ構成情報を変更させるための変更用情報を生成して前記ホストコンピュータに通知する変更通知手段とを備え、

前記ホストコンピュータは、前記管理用コンピュータから通知された前記変更用情報に基づいて、前記ストレージ装置に構成の変更を指示する手段を備えたことを特徴とするストレージシステム。

【請求項 2】

前記変更用情報には、前記ストレージ装置の構成変更を準備させるための第 1 の変更用情報と、前記第 1 の変更用情報で準備された構成変更を実行させるための第 2 の変更用情報とが含まれており、

前記変更通知手段は、

前記第 1 の変更用情報を前記ホストコンピュータに通知する第 1 の通知手段と、

前記ホストコンピュータに前記第 2 の変更用情報を通知する第 2 の通知手段とを含んでおり、

前記ホストコンピュータは、前記第 1 の変更用情報に基づいて構成設定情報を生成することにより、前記ストレージ装置への構成変更を準備する準備手段と、

前記第 2 の変更用情報及び前記生成された構成設定情報に基づいて、前記ストレージ装置に対し、構成の変更を指示する実行指示手段とを有する請求項 1 に記載のストレージシステム。

【請求項 3】

前記ホストコンピュータは複数存在し、

前記第 1 の通知手段は、前記第 1 の変更用情報を前記各ホストコンピュータにそれぞれ通知し、

前記第 2 の通知手段は、前記各ホストコンピュータのうち所定のホストコンピュータに前記第 2 の変更用情報を通知し、

前記各ホストコンピュータは、前記第 1 の変更用情報に基づいて構成設定情報を生成することにより、前記ストレージ装置への構成変更を準備する準備手段を有し、

前記所定のホストコンピュータは、前記第 2 の変更用情報及び前記生成された構成設定情報に基づいて、前記ストレージ装置に構成の変更を指示する実行指示手段を有する請求項 2 に記載のストレージシステム。

【請求項 4】

前記管理用コンピュータは、前記予め取得したストレージ構成情報に基づいて、前記変更用情報を生成するためのパラメータの全部または一部を設定する設定手段を備えた請求項 1 に記載のストレージシステム。

【請求項 5】

前記設定手段により設定された前記パラメータの全部または一部に係るストレージ構成を保護する請求項 4 に記載のストレージシステム。

【請求項 6】

前記管理用コンピュータは、前記変更用情報に基づいて前記ストレージ装置の構成が変更された場合は、前記ストレージ装置から最新のストレージ構成情報を取得する請求項 1 に記載のストレージシステム。

【請求項 7】

前記管理用コンピュータは、前記変更用情報の通知対象ではないが前記ストレージ装置

の構成変更に関連する他のホストコンピュータに対し、前記ストレージ装置の構成変更を通知する請求項 1 に記載のストレージシステム。

【請求項 8】

少なくとも 1 つ以上のホストコンピュータと、前記ホストコンピュータに記憶デバイスを提供する少なくとも 1 つ以上のストレージ装置と、前記ストレージ装置を管理する管理用コンピュータとを利用したストレージ構成情報の設定方法であって、

前記管理用コンピュータは、

前記ホストコンピュータに提供される前記記憶デバイスの構成情報を取得し、

前記取得したストレージ構成情報を変更させるための変更用情報を生成して前記ホストコンピュータに通知し、

前記ホストコンピュータは、前記管理用コンピュータから通知された前記変更用情報に基づいて、前記ストレージ装置に構成の変更を指示することを特徴とするストレージ構成情報の設定方法。

【請求項 9】

少なくとも 1 つ以上のホストコンピュータと該ホストコンピュータに記憶デバイスを提供する少なくとも 1 つ以上のストレージ装置とに通信ネットワークを介してそれぞれ接続された管理用コンピュータを制御するプログラムであって、

前記ホストコンピュータが有するストレージ構成情報を前記ホストコンピュータから予め取得する機能と、

前記予め取得したストレージ構成情報を変更させるための変更用情報を生成して前記ホストコンピュータに通知させる機能と、

前記通知した変更用情報に基づいて前記ホストコンピュータが前記ストレージ装置に構成の変更を指示することにより、前記ストレージ装置の構成が変更された場合には、前記ストレージ装置から最新のストレージ構成情報を取得する機能と、
を実現するためのプログラム。

【請求項 10】

ストレージ装置及び該ストレージ装置を管理する管理用コンピュータに通信ネットワークを介して接続されるホストコンピュータを制御するプログラムであって、

自己の有するストレージ構成情報を前記管理用コンピュータに送信する機能と、

前記送信したストレージ構成情報を変更させるための変更用情報を前記管理用コンピュータから受信する機能と、

前記受信した変更用情報に基づいて、前記ストレージ装置に構成の変更を指示する機能と、
を実現するためのプログラム。

【請求項 11】

複数のホストコンピュータと、前記各ホストコンピュータにそれぞれボリュームを提供する少なくとも 1 つ以上のストレージ装置と、前記ストレージ装置を管理する管理用コンピュータとを備えたストレージシステムにおいて、

前記管理用コンピュータは、

前記各ホストコンピュータが有するボリューム情報を前記各ホストコンピュータから予め取得する事前取得手段と、

前記取得したボリューム情報に基づいて、一組のプライマリボリュームとセカンダリボリュームとをそれぞれ選択する選択手段と、

前記プライマリボリュームとして選択されたボリュームを有するホストコンピュータと前記セカンダリボリュームとして選択されたボリュームを有するホストコンピュータに、前記選択された内容に従う構成設定情報の生成をそれぞれ指示する第 1 の指示手段と、

前記選択されたホストコンピュータのいずれか一方に、ボリュームコピーを指示する第 2 の指示手段と、を備え、

少なくとも前記選択された各ホストコンピュータは、

前記第 1 の指示手段からの指示に基づいて、前記選択された内容に従う構成設定情報を

生成する手段と、

前記第 2 の指示手段からの指示に基づいて、ボリュームコピーを前記ストレージ装置に指示する手段と、を備えていることを特徴とするストレージシステム。

【請求項 1 2】

前記管理用コンピュータは、

前記選択手段により複数組のホストコンピュータが選択された場合には、複数組の両方に関与するホストコンピュータを検出する検出手段を備え、

前記第 2 の指示手段は、前記検出されたホストコンピュータに当該ホストコンピュータが関与する組に係わるボリュームコピーを指示する請求項 1 0 に記載のストレージシステム。

【書類名】 明細書**【発明の名称】 ストレージシステム及びストレージ構成情報の設定方法****【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば、ディスクアレイサブシステム等のストレージ装置とホストコンピュータとを通信ネットワークで接続するストレージシステム及びストレージ構成情報の設定方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば、データセンタ等のような大規模なデータを取り扱うデータベースシステムでは、ディスクアレイ装置等のストレージサブシステムを用いてデータを管理する。ディスクアレイ装置は、多数のディスクをアレイ状に配設して構成されるもので、例えば、RAID (Redundant Array of Independent Inexpensive Disks) に基づいて構築される。ディスクアレイ装置では、物理的なディスク上に論理的な記憶領域である論理ボリュームを構築することができ、論理ボリュームをアプリケーションサーバ等のホストコンピュータに対して提供する。ホストコンピュータとディスクアレイ装置とは、SAN (Storage Area Network) のようなデバイス共有型の通信環境を介して相互に接続される。SANの一部を構成する各ホストコンピュータは、ディスクアレイ装置の有する論理ボリュームのうち、自己に割り当てられている（あるいはアクセス権限のある）論理ボリュームにアクセスしてデータを読み書きすることができる。

【0003】

SANに管理サーバを設け、管理サーバと各ホストコンピュータやストレージ装置等とをLAN (Local Area Network) で接続し、統合的に制御を行う技術も知られている（特許文献1参照）。

【特許文献1】 特開 2002-63063 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

例えば、あるボリュームに記憶されたデータを他のボリュームにコピーさせてデータのバックアップを取るような場合には、プライマリボリュームとセカンダリボリュームとのペアを設定し、タイミングを見計らってデータのコピーを実行する。このように、その時々々の要求に応じて、ストレージシステムの構成を適宜変更する必要があるが、管理サーバを設けている場合であっても、ネットワーク経由でストレージ構成情報を設定したり変更したりするのは煩雑で手間がかかる。例えば、ストレージ管理者がストレージシステムの構成を変更等する場合には、そのストレージを共用する各ホストコンピュータの管理者に対して、電話や電子メール等の手段により、構成変更を通知する必要がある。また、ストレージシステムの構成変更に伴って、各ホストコンピュータの保持する構成情報も適宜変更する必要があるため、各ホストコンピュータ毎にそれぞれ管理作業を行うための管理者が必要となる。このように、ストレージ構成情報の設定や変更を行おうとする場合、ストレージ管理者は、関与する全てのホストコンピュータの管理者にそれぞれ連絡しなければならず、各ホストコンピュータの管理者はそれぞれ作業を行う必要があり、ストレージ構成情報の設定変更作業が煩雑で時間もかかる。

【0005】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたもので、本発明の目的の一つは、ストレージ構成情報を円滑に設定することができるストレージシステム及びストレージ構成情報の設定方法を提供することにある。

本発明の他の目的は、管理用コンピュータから一連の操作を行うことにより、ネットワーク上に分散されたコピーペアボリュームを容易に集中管理できるようにしたストレージシステム及びストレージ構成情報の設定方法を提供することにある。

本発明の更なる目的は、後述する実施の形態の記載から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

上記課題を解決すべく、本発明に従うストレージシステムは、少なくとも1つ以上のホストコンピュータと、ホストコンピュータに記憶デバイスを提供する少なくとも1つ以上のストレージ装置と、ストレージ装置を管理する管理用コンピュータとを備えており、管理用コンピュータは、ホストコンピュータが有するストレージ構成情報をホストコンピュータから予め取得する手段と、予め取得したストレージ構成情報を変更させるための変更用情報を生成してホストコンピュータに通知する変更通知手段とを備え、ホストコンピュータは、管理用コンピュータから通知された変更用情報に基づいて、ストレージ装置に構成の変更を指示する手段を備えたことを特徴とする。

【0007】

ここで、ホストコンピュータは、ストレージ装置を利用するコンピュータ装置であり、例えば、パーソナルコンピュータ、ワークステーション、メインフレーム等を挙げることができる。ストレージ装置は、例えば、ハードディスクや半導体メモリあるいは光ディスク等のような、少なくとも1つ以上の（通常は多数の）物理的な記憶デバイスを有し、物理的な記憶領域上に仮想的な記憶領域（論理ボリューム）を設定して、ホストコンピュータに提供する。ストレージ構成情報とは、ストレージ装置の使用状況等を示す情報であり、例えば、どのホストコンピュータがどの記憶デバイスを何に使用しているか等を示す情報である。

【0008】

ストレージシステムの構成を変更する場合、管理用コンピュータは、ホストコンピュータが保持しているストレージ構成情報を予め取得する。このストレージ構成情報は変更前の構成を示している。そして、管理用コンピュータは、これから変更しようとする構成に応じて、ストレージ構成情報を変更させるための変更用情報を生成し、ホストコンピュータに通知する。変更用情報を受け取ったホストコンピュータは、ストレージ装置に対して構成の変更を指示する。このように、各管理者間の連絡や手作業を廃して、管理用コンピュータからの指示により、ホストコンピュータを介してストレージ装置の構成を変更することができる。

【0009】

本発明の一態様によれば、変更用情報には、ストレージ装置の構成変更を準備させるための第1の変更用情報と、第1の変更用情報で準備された構成変更を実行させるための第2の変更用情報とが含まれており、変更通知手段は、第1の変更用情報をホストコンピュータに通知する第1の通知手段と、ホストコンピュータに第2の変更用情報を通知する第2の通知手段とを含んでおり、ホストコンピュータは、第1の変更用情報に基づいて構成設定情報を生成することにより、ストレージ装置への構成変更を準備する準備手段と、第2の変更用情報及び生成された構成設定情報に基づいて、ストレージ装置に対し、構成の変更を指示する実行指示手段とを有する。

【0010】

構成変更の準備を指示する第1の変更用情報（構成変更準備指示情報と呼んでもよい）と準備された構成変更を実行させる第2の変更用情報（実行指示情報と呼んでもよい）との複数段階で構成変更を指示することにより、構成変更に備えた前段階（準備段階）と、準備された構成変更を実行させる後段階（実行段階）とを切り離すことができる。従って、場合に応じて、準備段階と実行段階の実行時期をずらしたり、あるいは略同時に実行させることができ、より柔軟にストレージ構成の設定や変更を行うことができる。

【0011】

本発明の一態様では、ホストコンピュータは複数存在し、第1の通知手段は、第1の変更用情報を各ホストコンピュータにそれぞれ通知し、第2の通知手段は、各ホストコンピュータのうち所定のホストコンピュータに第2の変更用情報を通知し、各ホストコンピュータは、第1の変更用情報に基づいて構成設定情報を生成することにより、ストレージ装置への構成変更を準備する準備手段を有し、所定のホストコンピュータは、第2の変更用

情報及び生成された構成設定情報に基づいて、ストレージ装置に構成の変更を指示する実行指示手段を有する。

【0012】

即ち、ストレージシステムに複数のホストコンピュータが参加している場合は、各ホストコンピュータに対して一律に第1の変更用情報及び第2の変更用情報を通知するのではなく、第1の変更用情報は、ストレージ装置の構成変更に関与する全てのホストコンピュータに対して通知し、第2の変更用情報は、第1の変更用情報が通知されたホストコンピュータの中から選択される少なくとも1つ以上の所定のホストコンピュータに対してのみ通知することができる。各ホストコンピュータの役割に応じて、通知する指示内容を変えることにより、より円滑にストレージ構成の設定や変更を行うことができる。第2の変更用情報が通知される所定のホストコンピュータとしては、例えば、論理ボリュームのコピーを行う場合を例に挙げると、プライマリボリュームを有するホストコンピュータが該当する。

【0013】

本発明の一態様では、管理用コンピュータは、予め取得したストレージ構成情報に基づいて、変更用情報を生成するためのパラメータの全部または一部を設定する設定手段を備えている。

変更用情報を生成するためのパラメータとしては、例えば、コピー元の論理ボリューム（プライマリボリューム）、コピー元論理ボリュームにアクセス可能なホストコンピュータ、コピー先の論理ボリューム（セカンダリボリューム）、コピー先論理ボリュームにアクセス可能なホストコンピュータをそれぞれ設定するための情報が挙げられる。設定手段によって必要なパラメータの全部または一部を設定可能とすることにより、簡単に変更用情報を生成してホストコンピュータに通知することができる。

【0014】

本発明の一態様では、設定手段により設定されたパラメータの全部または一部に係るストレージ構成を保護している。

パラメータの全部または一部に係わるストレージ構成を保護するとは、変更用情報をホストコンピュータに通知してストレージ装置の構成が変更される前に、変更用情報に関連するストレージ構成を保護することを意味し、例えば、コピー元として設定された論理ボリュームが削除等されることがないように論理的に保護する場合が含まれる。これにより、変更用情報の通知前に、変更用情報の基礎となる前提的な構成が無断で変更されるのを防止することができる。

【0015】

本発明の一態様では、管理用コンピュータは、変更用情報に基づいてストレージ装置の構成が変更された場合は、ストレージ装置から最新のストレージ構成情報を取得するようになっている。

これにより、管理用コンピュータは、変更用情報に基づいてストレージ装置の構成が正しく変更されたかどうかを確認することができる。

【0016】

本発明の一態様では、管理用コンピュータは、変更用情報の通知対象ではないがストレージ装置の構成変更に関連する他のホストコンピュータに対し、ストレージ装置の構成変更を通知する。

ストレージ装置の構成変更に関連するホストコンピュータとしては、プライマリボリュームを有するホストコンピュータやセカンダリボリュームを有するホストコンピュータのように積極的に関連するものもあれば、単にボリュームのデータを参照するに過ぎない消極的に関連するホストコンピュータも存在する。従って、ストレージ装置の構成変更に対する関連度合に応じて、管理用コンピュータから通知する内容を制御する。消極的に関連するホストコンピュータにもストレージ装置の構成変更を通知することにより、利便性が高まる。

【0017】

本発明の他の観点に従うストレージ構成情報の設定方法は、少なくとも1つ以上のホストコンピュータと、ホストコンピュータに記憶デバイスを提供する少なくとも1つ以上のストレージ装置と、ストレージ装置を管理する管理用コンピュータとを利用したストレージ構成情報の設定方法であって、管理用コンピュータは、ホストコンピュータに提供される記憶デバイスの構成情報を取得し、取得したストレージ構成情報を変更させるための変更用情報を生成してホストコンピュータに通知し、ホストコンピュータは、管理用コンピュータから通知された変更用情報に基づいて、ストレージ装置に構成の変更を指示することを特徴とする。

【0018】

本発明の別の観点に従う管理用コンピュータを制御するプログラムは、少なくとも1つ以上のホストコンピュータと該ホストコンピュータに記憶デバイスを提供する少なくとも1つ以上のストレージ装置とに通信ネットワークを介してそれぞれ接続された管理用コンピュータを制御するプログラムであって、ホストコンピュータが有するストレージ構成情報をホストコンピュータから予め取得する機能と、予め取得したストレージ構成情報を変更させるための変更用情報を生成してホストコンピュータに通知させる機能と、通知した変更用情報に基づいてホストコンピュータがストレージ装置に構成の変更を指示することにより、ストレージ装置の構成が変更された場合には、ストレージ装置から最新のストレージ構成情報を取得する機能と、を実現する。

【0019】

本発明の他の観点に従うホストコンピュータを制御するプログラムは、ストレージ装置及び該ストレージ装置を管理する管理用コンピュータに通信ネットワークを介して接続されるホストコンピュータを制御するプログラムであって、自己の有するストレージ構成情報を管理用コンピュータに送信する機能と、送信したストレージ構成情報を変更させるための変更用情報を管理用コンピュータから受信する機能と、受信した変更用情報に基づいて、ストレージ装置に構成の変更を指示する機能と、を実現する。

【0020】

本発明のさらに別の観点に従うストレージシステムは、複数のホストコンピュータと、各ホストコンピュータにそれぞれボリュームを提供する少なくとも1つ以上のストレージ装置と、ストレージ装置を管理する管理用コンピュータとを備えたストレージシステムにおいて、管理用コンピュータは、各ホストコンピュータが有するボリューム情報を各ホストコンピュータから予め取得する事前取得手段と、取得したボリューム情報に基づいて、一組のプライマリボリュームとセカンダリボリュームとをそれぞれ選択する選択手段と、プライマリボリュームとして選択されたボリュームを有するホストコンピュータとセカンダリボリュームとして選択されたボリュームを有するホストコンピュータとに、選択された内容に従う構成設定情報の生成をそれぞれ指示する第1の指示手段と、選択されたホストコンピュータのいずれか一方に、ボリュームコピーを指示する第2の指示手段と、を備え、少なくとも選択された各ホストコンピュータは、第1の指示手段からの指示に基づいて、選択された内容に従う構成設定情報を生成する手段と、第2の指示手段からの指示に基づいて、ボリュームコピーをストレージ装置に指示する手段と、を備えている。

【0021】

また、管理用コンピュータは、選択手段により複数組のホストコンピュータが選択された場合には、複数組の両方に関与するホストコンピュータを検出する検出手段を備え、第2の指示手段は、検出されたホストコンピュータに当該ホストコンピュータが関与する組に係わるボリュームコピーを指示することができる。

即ち、複数のコピーペアボリュームを設定する場合、第2の指示手段からのボリュームコピー実行指示を、各ペアのプライマリボリュームを有するホストコンピュータ全てに通知することもできるし、複数のペアにそれぞれに関与する共通のホストコンピュータに対してのみ通知することもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、添付図面に基づいて本発明の実施形態を説明する。

【実施例 1】

【0023】

図 1～図 7 に基づいて、本発明に従う第 1 実施例について説明する。図 1 は、本実施例によるストレージシステムの全体概要を示すブロック図である。

ストレージシステムは、それぞれ後述するように、ストレージ管理サーバ 10 と、複数のホストコンピュータ 20、30 と、ストレージサブシステム 40 と、これら各装置を接続する第 1 の通信ネットワーク CN1 及び第 2 の通信ネットワーク CN2 とを備えて構成されている。

【0024】

ストレージ管理サーバ（以下、「管理サーバ」と略記）10 は、ストレージサブシステム 40 を管理するためのものである。管理サーバ 10 は、コピーペア制御機能 11 と構成情報データベース（以下、「DB」と略記）12 とを備えている。詳細は図 2 と共に後述するが、管理サーバ 10 は、ストレージサブシステム 40 の構成を変更する際に、ホストコンピュータ 20、30 に対して構成設定ファイル（図中、「config ファイル」と示す）の生成を指示し、さらに、プライマリボリュームが設定されるホストコンピュータ 20 に対してコピー開始を命令する。管理サーバ 10 は、ホストコンピュータ 20 によってストレージサブシステム 40 の構成が変更されると、ストレージサブシステム 40 の最新の状態を取得して保持する。即ち、管理サーバ 10 は、ストレージシステムのストレージ構成を集中管理しており、遠隔操作でストレージ構成の設定や変更を行う。

【0025】

第 1 のホストコンピュータ 20 は、例えば、パーソナルコンピュータやワークステーションあるいはメインフレーム等のコンピュータ装置からアプリケーションサーバとして構成することができる。ホストコンピュータ 20 は、例えば、キーボードスイッチやポインティングデバイス、マイクロフォン等の情報入力装置（図示せず）と、例えば、モニタディスプレイやスピーカ等の情報出力装置（図示せず）とを備えている。ホストコンピュータ 20 は、ホストエージェント 21 と、コピーペア制御用モジュール 22 と、構成設定ファイル 23 と、制御用デバイス（図中「CMD」と略記）24 と、プライマリボリューム 25 と、ポート 26 とを備える。

【0026】

詳細は図 2 と共に後述するが、ホストエージェント 21 は、管理サーバ 10 から受信した指示に基づいて構成設定ファイル 23 を生成したり、コピーペア制御用モジュール 22 にコピーコマンドの実行を指示したりするプログラムモジュールである。コピーペア制御用モジュール 22 は、ペアを構成するボリューム間の記憶内容を一致させる（同期させる）ための制御を担当するプログラムモジュールである。ホストエージェント 21 とコピーペア制御用モジュール 22 は、ホストコンピュータ 20 の有する種々のコンピュータ資源（マイクロプロセッサ、メモリ、入出力回路等）を適宜利用することにより、それぞれの機能を発揮する。ホストエージェント 21 及びコピーペア制御用モジュール 22 の一部を、ハードウェア回路から構成することもできる。

【0027】

構成設定ファイル 23 は、ホストコンピュータ 20 の有するストレージ資源の構造を記述するファイルである。即ち、構成設定ファイル 23 には、プライマリボリューム 25 の実体がどこに存在し、どのホストコンピュータの有するボリュームとペアを構成しているか等の情報が格納されている。制御用デバイス 24 は、ストレージサブシステム 40 を制御するためのものである。コピーペア制御用モジュール 22 は、制御用デバイス 24 を介してストレージサブシステム 40 にコマンドの実行を要求する。プライマリボリューム 25 は、ストレージサブシステム 40 から提供されるものであり、ストレージサブシステム 40 内のボリューム 41 が割り当てられることにより構成されている。即ち、ホストコンピュータ 20 のプライマリボリューム 25 は仮想的な存在であり、その実体はストレージサブシステム 40 内に存在する。ポート 26 は、例えば、SAN として構成される通信ネ

ットワークCN2を利用してデータやコマンドの送受信を行うものである。例えば、ポート26は、ファイバチャネルHBA (Host Bus Adapter) として構成される。

【0028】

第2のホストコンピュータ30も、第1のホストコンピュータ20と同様に、ホストエージェント31と、コピーペア制御用モジュール32と、構成設定ファイル33と、制御用デバイス34と、セカンダリボリューム35と、ポート36とを備えている。これら各部の構成は、第1のホストコンピュータ20の対応する部分の構成と同一なので、説明を省略する。第2のホストコンピュータ30は、第1のホストコンピュータ20のデータをバックアップするためのバックアップサーバとして利用されるもので、ストレージサブシステム40から割り当てられたセカンダリボリューム35を有している。

【0029】

ストレージサブシステム40は、例えば、RAIDに基づいたディスクアレイ装置として構成されており、プライマリボリューム41と、セカンダリボリューム42と、制御用デバイス43とを備える。詳細はさらに後述するが、ストレージサブシステム40は、多数の物理的ディスクドライブを有しており、これらディスクドライブの提供する物理的記憶領域をスライシングやストライピング等によって論理的な記憶領域（論理ボリューム (Logical Unit)）に編成している。ストレージサブシステム30は、各ホストコンピュータ20, 30にそれぞれ論理ボリューム41, 42を提供する。例えば、ゾーニングやLUN (Logical Unit Number) マスキング等により、各ホストコンピュータ20, 30は、自己に割り当てられているボリューム（41または42）にのみアクセス可能である。制御用デバイス43は、各ホストコンピュータ20, 30に共用される。ポート44～46は、通信ネットワークCN2を介して各ボリューム41～43にそれぞれアクセスするための通信ポートであり、例えば、ファイバチャネルアダプタとして構成される。

【0030】

第1の通信ネットワークCN1は、例えば管理用の専用LANとして構成され、第2の通信ネットワークCN2は、例えばSANとして構成される。第1の通信ネットワークCN1は、管理サーバ10と、各ホストコンピュータ20, 30と、ストレージサブシステム40とをそれぞれ相互通信可能に接続している。第1の通信ネットワークCN1は、管理サーバ10と各ホストコンピュータ20, 30及びストレージサブシステム40との間の各種指示や管理用データ等を伝送する。第2の通信ネットワークCN2は、各ホストコンピュータ20, 30とストレージサブシステム40とを相互通信可能に接続し、これらホストコンピュータ20, 30及びストレージサブシステム40間のデータ及びコマンドを伝送する。

【0031】

図2は、図1中の要部を示すブロック図である。図2には、管理サーバ10と、第1のホストコンピュータ20と、ストレージサブシステム40とが示されている。先に管理サーバ10の詳細構造を説明する。管理サーバ10は、コピーペア制御機能11及び構成情報DB12に加えて、ストレージ情報管理部13と、ボリューム情報管理部14と、表示／選択部15と、ユーザインターフェース（図中「UI」と略記）部16とを備えている。また、例えば、ソフトウェアとして構成されるコピーペア制御機能11は、内部機能として構成設定ファイル生成指示部11Aと、コピー作成指示部11Bとを備えている。

【0032】

構成設定ファイル生成指示部11Aは、表示／選択部15により設定されたストレージ構成に基づいて、各ホストコンピュータ20, 30のホストエージェント21, 31に対し、構成設定ファイル23, 33の生成をそれぞれ指示するものである。コピー作成指示部11Bは、プライマリボリューム25が設定される第1のホストコンピュータ20に対し、コピーコマンドの実行を指示するものである。

【0033】

ストレージ情報管理部13は、ストレージサブシステム40のステータスを取得して構成情報DB12に反映させるものである。ストレージ情報管理部13は、コピーペア制御

機能 11 からの指示によりホストコンピュータ 20 を介してストレージサブシステム 40 の構成が変更されたことを確認すると、ストレージサブシステム 40 に最新のストレージ構成情報を送信するように要求し、ストレージサブシステム 40 から受信した最新のストレージ構成情報を構成情報 DB に更新登録させる。ボリューム情報管理部 14 は、各ホストコンピュータ 20, 30 から制御用デバイス 24, 34 を含むボリューム情報を取得するものである。取得されたボリューム情報は、構成情報 DB 12 に反映される。表示/選択部 15 は、UI 部 16 を介して選択可能なボリュームの一覧をストレージ管理者に提示する。また、表示/選択部 15 は、ストレージ管理者が入力した情報に基づいて、ストレージ構成情報の設定をコピーペア制御機能 11 に指示する。

【0034】

第 1 のホストコンピュータ 20 の詳細を説明する。ホストエージェント 21 は、通知部 21A と、構成設定ファイル 21B と、コマンド実行部 21C とを備えている。通知部 21A は、第 1 の通信ネットワーク CN1 を介して、管理サーバ 10 との間で通信を行うものである。通知部 21A は、管理サーバ 10 に対して構成設定ファイル 23 の内容や作業完了報告等を送信したり、管理サーバ 10 からの各種指示を受信する。構成設定ファイル 21B は、管理サーバ 10 からの指示に応じて、要求された仕様の構成設定ファイル 23 を生成する。構成設定ファイル 23 は、複数設定可能であるが、図中では説明の便宜のため、1 つだけ示している。コマンド実行部 21C は、管理サーバ 10 からの指示に応じて、コピーペア制御用モジュール 22 に対しコピーコマンドの実行を要求する。

【0035】

コピーペア制御用モジュール 22 は、コマンド実行部 21C からの指示に基づいて、例えば、「paircreate_pair1」等のようなコマンドを生成し、制御用デバイス 24 に入力する。コピーペア制御用モジュール 22 は、コピーコマンドを生成するに際し、ディスク管理テーブル Td を参照する。ディスク管理テーブル Td は、図 3 (b) と共に後述するように、ホストコンピュータ 20 の OS (Operating System) が認識する抽象化されたディスク名を実際にアクセス可能な情報に変換するためのものである。そして、コピーペア制御用モジュール 22 から制御用デバイス 24 にコマンドが入力されると、コマンドの指示内容は、第 2 の通信ネットワーク CN2 を介してストレージサブシステム 40 の制御用デバイス 43 に伝送され、ストレージサブシステム 40 内でペアを構成するボリューム同士のコピーが実行される。即ち、ボリューム間のコピーは、いわゆるサーバフリーの処理として、ホストコンピュータ 20 を介在させずに行われる。

【0036】

ストレージサブシステム 40 は、複数の論理ボリューム 47 を備えている。各論理ボリューム 47 は、ホストコンピュータ 20, 30 に提供される仮想的なディスクデバイスであり、それぞれ例えば「0:00」、「0:01」、「0:02」、「0:03」のようなデバイス識別情報が付与されている。各論理ボリューム 47 のうち 1 つの論理ボリューム 47 (「0:01」) は、図 1 に示すプライマリボリューム 41 として、ホストコンピュータ 20 に割り当てられている。他の論理ボリューム 47 (「0:02」) は、図 1 に示すセカンダリボリューム 42 として、ホストコンピュータ 30 に割り当てられている。さらに別の論理ボリューム 47 (「0:03」) は、図 1 に示す制御用デバイス 43 として用いられている。「0:02」の論理ボリューム 47 は、未使用であるか、あるいは図外のホストコンピュータに利用される。以上は説明のための例示であって、これに限定されない。例えば、複数の論理ボリューム 47 からプライマリボリューム 41 またはセカンダリボリューム 42 を構築することもできる。なお、図 2 中では、ストレージサブシステム 40 の具体的構成を示すため、ポートの構成が図 1 とは異なる。

【0037】

図 3 は、各種のデータ構造の一例を示す。図 3 (a) は、ストレージサブシステム 40 の構成情報 DB 12 に記憶されるストレージ構成情報を示す。ストレージ構成情報は、各ホストコンピュータ 20, 30 及びストレージサブシステム 40 から取得された情報に基づいて構成される。ストレージ構成情報は、例えば、ストレージサブシステム 40 が提供

するデバイス名（ディスクNo. で識別され、論理ボリューム47の名称である）と、ストレージサブシステム40を識別するためのRAID名と、デバイスが割り当てられているホスト名と、そのホスト上で認識されているディスク名と、割り当てられたボリュームの用途を示すボリューム種別と、記憶内容の一致状態を示す同期状態とを対応付けることにより構成される。図3（a）に示す例では、デバイスNo. 「0：00」の論理ボリューム47は、「RAID1」で特定されるストレージサブシステム40に属しており、「Host1」で特定される第1のホストコンピュータ20に対してプライマリボリュームとして提供されている。同様に、デバイスNo. 「0：01」の論理ボリューム47は、「RAID1」で特定されるストレージサブシステム40に属し、「Host2」で特定される第2のホストコンピュータ30にセカンダリボリュームとして提供されている。そして、同期状態に設定されている「sync」により、各ホストコンピュータ20、30に提供されている各ボリュームの記憶内容が同期済であることがわかる。また、「RAID1」で特定されるストレージサブシステム40に属する「0：03」のデバイスNo. で特定される論理ボリューム47は、制御用デバイスとして用いられており、各ホストコンピュータ20、30によって共用されていることがわかる。

【0038】

図3（b）は、図2中のディスク管理テーブルTdの一例を示す。ディスク管理テーブルTdは、例えば、ストレージサブシステム40が提供する論理ボリュームの名称であるデバイス名と、各デバイスが属するストレージサブシステム40を特定するRAID名と、各デバイスにアクセスするためのポート名と、各デバイスに割り当てられたデバイス番号と、備考欄とが対応付けられている。

【0039】

図3（c）は、管理サーバ10から各ホストコンピュータ20、30に対して与えられる構成設定ファイル生成指示の一例を示す。新たな構成設定ファイル（configファイル）の生成を指示する情報は、プライマリボリューム指定部とセカンダリボリューム指定部とを含んで構成されている。プライマリボリューム指定部には、例えば、プライマリボリューム（P-VOL）が設定されるホスト名（Host1）と、プライマリボリュームとして使用されるストレージサブシステム40内のデバイス名（Device1）とが含まれている。セカンダリボリューム指定部には、例えば、セカンダリボリューム（S-VOL）が設定されるホスト名（Host2）と、セカンダリボリュームとして使用されるストレージサブシステム40内のデバイス名（Device2）とが含まれている。同一のペアに属する各ホストコンピュータ20、30に、同一内容の構成設定ファイル生成指示が通知される。同一内容とは、具体的な指示内容が同一であることを意味し、例えば、宛先等を記述するヘッダ部分等は相違する場合がある。各ホストエージェント21、31は、図3（c）に示す構成設定ファイル生成指示に基づいて、構成設定ファイル23、33をそれぞれ生成する。

【0040】

次に、図4～図7に基づいて、本実施例の動作を説明する。図4は、ストレージシステム全体の動作概要を示すタイムチャートである。最初に、各ホストコンピュータ20、30は、それぞれに割り当てられているボリューム（「Vol」と略記）の情報を通信ネットワークCN（例えば、LAN）を介して、管理サーバ10に送信する（S1、S2）。管理サーバ10は、各ホストコンピュータ20、30から取得したボリューム情報をメモリ等に保存する（S3）。次に、管理サーバ10は、保存したボリューム情報と以前にストレージサブシステム40から取得したストレージ構成情報とに基づいて、コピーペアを選択するためのボリューム一覧をUI部16に表示させる（S4）。ストレージ管理者は、表示されたボリューム一覧に基づいて、コピーペアを形成させるホストコンピュータ及びボリュームを選択する（S5）。

【0041】

ここで、S4でUI部16に表示されるボリューム選択画面の例を、図5を参照して説明する。図5（a）は、ボリュームの一覧を表形式で示す場合の画面例である。SANに参加している全てのボリューム（あるいはSANに参加しているボリュームのうち選択可

能なボリュームの全て)が一覧表G1で表示されている。一覧表G1には、例えば、ホストコンピュータを選択するためのチェックボックスG2と、ボリュームの種別を選択するためのプルダウンメニューG3とを設けることができる。ストレージ管理者は、ボリュームの設定を希望するホストコンピュータのチェックボックスG2をマーキングすることによりホストコンピュータを選択することができる。また、ストレージ管理者は、プルダウンメニューG3から所望のボリューム種別を選択することにより、選択したホストコンピュータに設定するボリュームの種類を指定できる。

【0042】

図5(b)は、ボリュームの一覧をネットワーク構成図のようにグラフィカルに表現する場合の画面例である。画面には、例えば、ホストコンピュータ20, 30等を象徴するアイコンG11と、ホストコンピュータに接続される論理ボリュームを象徴するアイコンG12と、(ファイバチャネル)スイッチを象徴するアイコンG13と、ストレージサブシステム40を象徴するアイコンG14とが表示される。ストレージ管理者は、例えば、ポインティングデバイス等で所望のホストコンピュータアイコンG11を選択することにより、ホストコンピュータを選択することができる。また、ストレージ管理者は、例えば、論理ボリュームに設けられたプルダウンメニューG15を操作することにより、論理ボリュームの用途を選択することができる。なお、論理ボリュームを選択するユーザインターフェースは、図5に示すものに限られない。例えば、音声入力等によって所望のボリューム等を選択するようにしてもよい。

【0043】

図4に戻る。ストレージ管理者によって1つのコピーペアが選択されると、即ち、プライマリボリュームが設けられるホストコンピュータ20とセカンダリボリュームが設けられるホストコンピュータ30とが選択されると、コピーペア制御機能は、図3(c)に示すような構成設定ファイル生成指示を、通信ネットワークCN1を介して、選択された各ホストコンピュータ20, 30に送信する(S6, S7)。管理サーバ10からの通知を受け取った各ホストコンピュータ20, 30の各ホストエージェント21, 31は、指示内容に基づいた構成設定ファイル23, 33をそれぞれ生成し(S8, S9)、構成設定ファイル23, 33を生成した旨を、通信ネットワークCN1を介して、管理サーバ10に送信する(S10, S11)。構成設定ファイル23, 33を生成することにより、ペアを形成するボリューム間のコピーを行う準備が完了する。

【0044】

構成設定ファイル23, 33の生成完了報告を管理サーバ10が受信すると、コピーペア制御機能11は、プライマリボリュームが設定されるホストコンピュータ20に対し、通信ネットワークCN1を介して、ボリュームコピーの開始を命令する(S12)。ここで、コピー開始命令は、構成設定ファイル23, 33の生成指示と同時に通知することもできるし、構成設定ファイル生成指示の通知時期と時期をずらして通知してもよい。いずれの場合も、選択された各ホストコンピュータ20, 30のボリューム間コピーが可能な時期を見計らって、指示が通知される。

コピー開始命令(コピーコマンド)を受信したホストコンピュータ20のホストエージェント21は、コピーペア制御用モジュール22を介してコピーコマンドの実行を要求する(S13)。これにより、コピーペア制御用モジュール22は、所定のコマンドを生成し、制御用デバイス24から通信ネットワークCN2(例えば、SAN)を介して、ストレージサブシステム40にボリューム間のコピーを要求する(S14)。このコピー開始要求には、コピー元ボリュームを特定する情報及びコピー先ボリュームを特定する情報が含まれている。

【0045】

ストレージサブシステム40は、選択されたボリューム間の記憶内容を一致させるべく、プライマリボリュームとして指定された論理ボリューム41の記憶内容を、セカンダリボリュームとして指定された論理ボリューム42にコピーする(S15)。コピーが完了すると、ストレージサブシステム40は、通信ネットワークCN2を介して、ホストコン

ピュータ20にコピー完了を報告する(S16)。ホストコンピュータ20は、ストレージサブシステム40からコピー完了報告を受信すると、通信ネットワークCN1を介して、管理サーバ10にコピー完了を報告する(S17)。

【0046】

次に、管理サーバ10は、通信ネットワークCN1を介して、ストレージサブシステム40に現在のストレージ構成情報の取得を要求する(S18)。ストレージサブシステム40が最新のストレージ構成情報を管理サーバ10に送信すると(S19)、管理サーバ10は、最新のストレージ構成情報に基づいて、構成情報DB12の記憶内容を更新させる(S20)。

【0047】

次に、図6を参照する。図6のフローチャートは、図4中に示す動作概要のうち、管理サーバ10と主導的役割を担うホストコンピュータ20のホストエージェント21の動作例をより詳細に示すものである。図6には、各ホストコンピュータ20、30から管理サーバ10へボリューム情報の送信が完了した後が示されている。

【0048】

まず、管理サーバ10は、例えば、図5に示すような画面でボリューム一覧を表示する(S31)。ストレージ管理者は、表示されたボリューム一覧画面によって、プライマリボリュームが設定されるホストコンピュータと(S32)、このホストコンピュータに接続されてプライマリボリュームとして使用される論理ボリュームと(S33)、セカンダリボリュームが設定されるホストコンピュータと(S34)、このホストコンピュータに接続されてセカンダリボリュームとして使用される論理ボリュームと(S35)を、それぞれ選択する。そして、ストレージ管理者により選択されたボリュームは、コピーペアを形成可能であるか否かがチェックされる(S36)。コピーペアを形成可能な場合は(S36:YES)、プライマリボリュームが設定されるホストコンピュータ20及びセカンダリボリュームが設定されるホストコンピュータ30に対し、通信ネットワークCN1を介して、それぞれ構成設定ファイルの生成指示が通知される(S37、S38)。

【0049】

図6中右側に示すホストエージェント21の処理に移る。構成設定ファイル生成指示を受信したホストエージェント21は(S39:YES)、要求された構成設定ファイルを既に生成済か否かを判定する(S40)。まだ生成されていない場合は(S40:NO)、指示された内容に基づいて構成設定ファイル23を生成する(S41)。既に生成済の場合は(S40:YES)、S41をスキップする。そして、ホストエージェント21は、要求された通りの構成設定ファイル23が作成されたことを、通信ネットワークCN1を介して、管理サーバ10に通知する(S42)。

【0050】

管理サーバ10は、構成設定ファイルの生成完了報告をホストエージェント21から受信すると(S43:YES)、通信ネットワークCN1を介して、ホストエージェント21にプライマリボリュームのコピー生成を指示する(S44)。

【0051】

ホストエージェント21は、管理サーバ10からコピー生成指示を受信すると(S45:YES)、指定された構成設定ファイル23及び指定されたボリュームに対応する制御用デバイス24をそれぞれ選択する(S46、S47)。ここで、本実施例では説明の便宜のため、ホストコンピュータ20、30にそれぞれ1つずつボリュームを設定するので、制御用デバイスも1つのみ示されている。ホストエージェント21は、指定された構成設定ファイル23及び制御用デバイス24を指示し、コピーの開始を要求する(S48)。

【0052】

これにより、コピーペア制御用モジュール22は、所定のコマンドを生成し、生成したコマンドを通信ネットワークCN2を介してストレージサブシステム40に送信する。ストレージサブシステム40は、コピーペア制御用モジュール22からの指示を受信すると、ストレージサブシステム40内でボリューム間のコピーを開始し、コピーが完了すると

通信ネットワークCN2を介して、ホストエージェント21にコピー完了を報告する。

【0053】

ホストエージェント21は、ストレージサブシステム40からコピー完了報告を受信すると(S49:YES)、通信ネットワークCN1を介して、管理サーバ10にコピー完了を報告する(S50)。

【0054】

管理サーバ10は、コピー完了報告を受信すると(S51:YES)、通信ネットワークCN1を介して、ストレージサブシステム40に最新のストレージ構成情報の取得を要求し、ストレージサブシステム40からストレージ構成情報を取得すると構成情報DB12の記憶内容を更新させる(S52)。なお、図中の判定待機ステップ(例えば、S43、S51)では、所定時間待っても応答が無い場合、タイムアウトエラーとして処理を終了できるようになっている。

【0055】

図7は、既に生成された構成設定ファイルを削除する場合の処理を示す。まず最初に、ストレージ管理者によって、構成設定ファイルの削除が要求されたか否かを判定する(S61)。構成設定ファイルの削除が要求された場合は(S61:YES)、削除するファイルを選択し(S62)、選択された構成設定ファイルを保持するホストエージェントに対して、管理サーバ10から構成設定ファイルの削除要求を送信する(S63)。

【0056】

以上詳述した通り、本実施例によれば、管理サーバ10からの一連の遠隔操作により、コピーペアを設定してボリューム間コピーを円滑に実行させることができる。従って、ストレージ管理者が各ホストコンピュータ20、30のホスト管理者に対して、口頭、電話、電子メール等の手段で連絡を取りながら、作業を進める必要がなく、作業性を改善することができる。

【実施例2】

【0057】

次に、図8～図11を参照して本発明の第2実施例を説明する。本実施例の特徴は、コピー開始指示の通知を最適化した点にある。

図8は、本実施例によるストレージシステムの全体概要を示す。本実施例に係わるストレージシステムでは、例えば、3つのホストコンピュータ50、60、70が設けられている。各ホストコンピュータ50、60、70は、それぞれホストエージェント51、61、71と、コピーペア制御用モジュール52、62、72と、構成設定ファイル53、63、73と、制御用デバイス54、64、74と、ボリュームが設けられている。第1のホストコンピュータ50は、プライマリボリューム55を有している。第2のホストコンピュータ60は、第1のホストコンピュータ50のプライマリボリューム55とペアをなすセカンダリボリューム65と、他のプライマリボリューム66とを有している。第3のホストコンピュータ70は、第2のホストコンピュータ60のプライマリボリューム66とペアを形成するセカンダリボリューム75を有している。

【0058】

そして、第1のホストコンピュータ50の構成設定ファイル53には、第1のペアを形成するプライマリボリューム55とセカンダリボリューム65との対応関係が記録されている。第2のホストコンピュータ60の構成設定ファイル63には、第1のペアを形成するプライマリボリューム55及びセカンダリボリューム65の対応関係と、第2のペアを形成するプライマリボリューム66及びセカンダリボリューム75の対応関係とがそれぞれ記録されている。第3のホストコンピュータ70の構成設定ファイル73には、第2のペアを形成するプライマリボリューム66及びセカンダリボリューム75の対応関係が記録されている。

【0059】

ストレージサブシステム80は、2つのコピーペアをそれぞれ形成する計4個のボリューム81～84と制御用デバイス85とを備えている。第1のペアは、第1のホストコン

コンピュータ50に提供される論理ボリューム81と第2のホストコンピュータ60に提供される論理ボリューム82とから構成されている。第2のペアは、第2のホストコンピュータ60に提供される論理ボリューム83と第3のホストコンピュータ70に提供される論理ボリューム84とから構成されている。

【0060】

図9は、管理サーバ10の動作の要部を示すフローチャートである。まず、管理サーバ10は、SANを構成するボリュームの一覧を表示し(S71)、プライマリボリュームを設定するホストコンピュータと(S72)、このホストコンピュータにプライマリボリュームとして接続する論理ボリュームと(S73)、セカンダリボリュームを設定するホストコンピュータと(S74)、このホストコンピュータにセカンダリボリュームとして接続される論理ボリュームと(S75)とを、ストレージ管理者に選択させる。

【0061】

そして、管理サーバ10は、選択されたホストコンピュータ等がコピーペアを形成可能か否かをチェックし(S76)、コピーペアを形成可能な場合は(S76:YES)、S72～S75で選択されたホストコンピュータや論理ボリュームをコピーペアとしてメモリ等に登録する(S77)。ストレージ管理者によるコピーペアの選択が完了するまで、上記処理S72～S77が繰り返される(S78)。

【0062】

ストレージ管理者が全てのコピーペアを選択すると(S78:YES)、管理サーバ10は、登録された各ペアを構成する各ホストコンピュータに対し、通信ネットワークCN1を介して、構成設定ファイルの生成指示を通知する(S79)。次に、管理サーバ10は、コピーコマンドを通知するホストコンピュータを判定する(S80)。この処理についてはさらに後述する。そして、管理サーバ10は、S80で検出された特定のホストコンピュータに対し、通信ネットワークCN1を介してコピーコマンドを通知し、コピー開始を指示する(S81)。ストレージサブシステム80内でのボリューム間コピーが完了すると、管理サーバ10は、通信ネットワークCN1を介して、ストレージサブシステム80から最新のストレージ構成情報を取得し、構成情報DB12を更新する(S82)。

【0063】

図10は、図9中のS80で示されるコマンド発行先を決定するための処理を示すフローチャートである。図11も参照しながら説明する。まず、管理サーバ10は、図11(a)に示すような集計表により、コピーペアとしてそれぞれ登録された各ホストコンピュータの登場回数を集計する(S91)。この集計表には、各ホストコンピュータがそれぞれ自ホスト及び相手方ホストとして登録されたペアの内容が示されている。

【0064】

次に、管理サーバ10は、最も登場回数の多いホストコンピュータ名を検出し(図11(b))、この最多登場回数のホストコンピュータをコピーコマンドの発行先ホストコンピュータとして登録する(S92)。図11(c)に示すように、第2のホストコンピュータ60(「Host2」)の登場回数は4回であり、最多である。従って、図11(d)にも示すように、第2のホストコンピュータ60がコピーコマンドの発行先ホストコンピュータとして登録される。

【0065】

そして、管理サーバ10は、コピーコマンド発行先ホストコンピュータとして登録したホストコンピュータ60が自ホストまたは相手方ホストのいずれかで関与しているフィールドを集計表から取り除く(S93)。全てのペアが集計表から取り除かれるまでS91～S93の処理が繰り返される(S94)。図11(e)に示すように、ホストコンピュータ60は、全てのコピーペアに関与しているので、集計表の実質的な内容は削除されたと同様になる。

【0066】

従って、管理サーバ10は、第2のホストコンピュータ60に対して、1度だけコピーコマンドを送信することにより、第1のペアを形成するプライマリボリューム55とセカ

ンダリボリューム 65 との間のコピーと、第 2 のペアを形成するプライマリボリューム 66 とセカンダリボリューム 75 との間のコピーとの 2 つのコピーをそれぞれ実行させることができる。もし仮に、図 8 に示す構成に、第 4 のホストコンピュータ及び第 5 のホストコンピュータが形成する別のコピーペアが追加された場合は、第 2 のホストコンピュータと、第 4 のホストコンピュータまたは第 5 のホストコンピュータのいずれか一方とに、管理サーバ 10 からそれぞれコピーコマンドが送信される。

【0067】

このように構成される本実施例でも前記第 1 実施例と同様の効果を奏する。これに加えて、本実施例では、プライマリボリュームが設定されるホストコンピュータにそれぞれコピーコマンドを送信するのではなく、最も少ない回数でコピーコマンドを送信するようにしているので、コマンド発行回数を低減することができる。

【実施例 3】

【0068】

図 12 は、本発明の第 3 実施例に係るストレージシステムの全体概要を示すブロック図である。本実施例の特徴は、複数のストレージサブシステムによってコピーペアが形成される場合に適用した点にある。

本実施例によるストレージシステムは、第 1 のストレージサブシステム 90 と、第 2 のストレージサブシステム 100 とを備えている。第 1 のストレージサブシステム 90 は、第 1 のホストコンピュータ 20 にプライマリボリューム 91 を提供する。第 2 のストレージサブシステム 100 は、第 2 のホストコンピュータ 30 にセカンダリボリューム 101 を提供する。各ストレージサブシステム 90、100 は、それぞれ制御用デバイス 92、102 を備えている。そして、第 1 のストレージサブシステム 90 のプライマリボリューム 91 と第 2 のストレージサブシステム 100 のセカンダリボリューム 101 とは、コピーペアを形成している。

【0069】

ホストコンピュータ 20 からのコピーコマンドは、各ストレージサブシステム 90、100 の制御用デバイス 92、102 にそれぞれ送信される。また、ストレージサブシステムをまたいだボリューム間コピーが完了すると、管理サーバ 10 は、各ストレージサブシステム 90、100 からそれぞれ最新のストレージ構成情報を取得する。

【実施例 4】

【0070】

図 13 に基づいて、本発明の第 4 実施例を説明する。図 13 は、管理サーバの動作を示すフローチャートである。本実施例の特徴は、選択されたボリュームを外部操作から保護する点、及びストレージ管理者にボリューム選択の支援を行う点にある。

管理サーバは、コピーペアを選択するために用いられるボリューム一覧を UI 部 16 に表示する (S100)。ストレージ管理者は、表示されたボリューム一覧に基づいて、プライマリボリュームの設定されるホストコンピュータと (S101)、このホストコンピュータにプライマリボリュームとして接続される論理ボリュームと (S102) をそれぞれ選択する。管理サーバは、プライマリボリュームとして選択された論理ボリュームをロックし、外部からの操作を遮断する (S103)。即ち、管理サーバは、例えば、選択された論理ボリュームが別の操作によって削除されたり、別の目的に使用されたりしないように、論理ボリュームを論理的に保護する。

【0071】

次に、管理サーバは、ストレージ管理者によって選択されたプライマリボリュームとコピーペアを形成可能なセカンダリボリュームを有するホストコンピュータの一覧を UI 部 16 に表示させる (S104)。管理サーバは、構成情報 DB 12 の記憶内容に基づいて、図示のようなセカンダリボリューム候補一覧表 Ts を得ることができる。この候補一覧表 Ts に基づいて、管理サーバは、選択可能なボリューム及びホストコンピュータをストレージ管理者に提示することができる。なお、候補一覧表 Ts を特に生成する必要はなく、管理サーバは、構成情報 DB の記憶内容から容易に選択可能なセカンダリボリューム及

び該セカンダリボリュームを有するホストコンピュータを把握することができる。管理サーバによる選択支援により、ストレージ管理者は、容易に相手先のボリュームとホストコンピュータを選択することができる (S105)。

【0072】

以下前記同様に、選択されたホストコンピュータに対してそれぞれ構成設定ファイルの生成指示が通知され (S106, S107)、プライマリボリュームを有するホストコンピュータにはコピーコマンドも通知され (S108)、ストレージサブシステム内のボリューム間コピーが完了すると、管理サーバは、最新のストレージ構成情報をストレージサブシステムから取得し、構成情報DB12を更新する (S109)。

【0073】

このように構成される本実施例でも、第1実施例と同様の効果を得ることができる。これに加えて、本実施例では、選択された論理ボリュームを外部の別の操作から保護することができるので、より高い信頼性をもって管理サーバからの遠隔操作によりコピーペアを形成することができる。また、選択されたボリュームに対応可能な相手方ボリュームを検索してストレージ管理者に提示するため、ストレージ管理者は容易にコピーペアを選択することができる。

【実施例5】

【0074】

図14は、本発明の第5実施例に係るストレージシステムの全体動作の概要を示すタイムチャートである。本実施例の特徴は、コピーペアの形成に関与しないが、コピーペアに係わるボリュームを利用する他のホストコンピュータに対して、コピー処理の実行に関する情報を提供する点にある。

図14では、ストレージサブシステムの処理に変えて、第3のホストコンピュータ (「Host3」) を登場させている。第3のホストコンピュータは、必要に応じて、第1のホストコンピュータが有するプライマリボリュームを参照するものである。

【0075】

第1, 第2のホストコンピュータは、管理サーバにボリューム情報を送信する (S111, S112)。管理サーバは、ボリューム情報を保存し (S113)、ボリューム一覧を表示し (S114)、ストレージ管理者にコピーペアを形成するホストコンピュータ等を選択させる (S115)。管理サーバが、選択された各ホストコンピュータに構成設定ファイルの生成を指示すると (S116, S117)、各ホストコンピュータは指示された内容に基づいて、それぞれ構成設定ファイルを生成する (S118, S119)。各ホストコンピュータは、構成設定ファイルの生成完了を管理サーバに報告する (S120, S121)。

【0076】

管理サーバは、プライマリボリュームを有するホストコンピュータにコピーコマンドを送信する (S122)。また、管理サーバは、第3のホストコンピュータに対し、所定のボリューム間でコピーが開始されたことを通知する (S123)。この通知には、コピー元ボリュームを特定する情報、コピー元ボリュームを有するホストコンピュータを特定する情報、コピー先ボリュームを特定する情報及びコピー先ボリュームを有するホストコンピュータを特定する情報を含めることができる。

【0077】

第1のホストコンピュータは、コピーコマンドを実行し (S124)、ストレージサブシステム内のボリューム間コピーが完了すると、第1のホストコンピュータはコピー完了を管理サーバに報告する (S125)。管理サーバは、ストレージサブシステムから最新のストレージ構成情報を取得し (S126)、構成情報DB12の記憶内容を更新させる (S127)。また、管理サーバは、第3のホストコンピュータに対し、所定のコピーペア間におけるコピー処理が完了した旨を通知する (S127)。

【0078】

このように構成される本実施例でも、第1実施例と同様の効果を得ることができる。こ

れに加えて、本実施例では、コピーペアに直接関与しないがコピーペアに係わるボリュームに関連する第3のホストコンピュータに対して、コピー処理の開始及び終了を通知するため、ストレージシステムの使い勝手が向上する。

【実施例6】

【0079】

図15は、第1実施例～第5実施例におけるストレージサブシステムとして利用可能なディスクアレイ装置の一例を示すブロック図である。

ディスクアレイ装置のコントローラ120は、記憶装置130の動作を制御するものである。コントローラ120は、例えば、複数のチャネルアダプタ（CHA）121と、複数のディスクアダプタ（DKA）122と、メインコントローラ123と、共有メモリ124と、キャッシュメモリ125と、これら各部121～125を相互に接続する接続部126とを備えて構成されている。

【0080】

各チャネルアダプタ121及び各ディスクアダプタ122は、それぞれマイクロプロセッサ及びメモリ等を備えたマイクロコンピュータシステムとして構成される。各チャネルアダプタ121は、各ホストコンピュータ110～112にそれぞれ接続されており、各ホストコンピュータ110～112からの要求をそれぞれ個別に処理可能である。メインコントローラ123は、コントローラ120内の動作を統括する。各ディスクアダプタ122は、記憶装置130のディスク131とのデータ授受を行う。共有メモリ124には各種コマンドや制御情報等が格納され、またワークエリアも設定される。キャッシュメモリ125には、ディスク131に書き込むべきデータとディスク131から読み出されたデータとが一時的に記憶される。

【0081】

このように構成される高機能なディスクアレイ装置をストレージサブシステムとして用いることができる。

【0082】

なお、本発明は、上述した各実施例に限定されない。当業者であれば、本発明の範囲内で、種々の追加や変更等を行うことができる。前記各実施例では、ボリューム間コピーを中心に説明したが、これに限らず、他の処理に係わる遠隔操作にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】本発明の第1実施例によるストレージシステムの全体概要を示すブロック図である。

【図2】図1中の要部を詳細に示すブロック図である。

【図3】（a）はストレージ構成情報のデータ構造を、（b）はディスク管理テーブルのデータ構造を、（c）は構成設定ファイルの生成指示コマンドのデータ構造をそれぞれ示す説明図である。

【図4】ストレージシステムの全体動作の概略を示すタイムチャートである。

【図5】コピーペアを形成するためのボリューム及びホストコンピュータを選択するためのボリューム一覧画面の画面構成を示し、（a）は表形式で表示する場合、（b）はグラフィカルに表示する場合をそれぞれ示す。

【図6】管理サーバ及びホストエージェントの動作を示すフローチャートである。

【図7】構成設定ファイルの削除処理を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第2実施例に係わるストレージシステムの全体概要を示すブロック図である。

【図9】管理サーバの動作を示すフローチャートである。

【図10】図9中のコマンド発行先ホストを決定するための処理を示すフローチャートである。

【図11】コマンド発行先を決定するプロセスを模式化して示す説明図である。

【図12】本発明の第3実施例に係わるストレージシステムの全体概要を示すブロッ

ク図である。

【図 13】本発明の第 4 実施例に係わる管理サーバの動作を示すフローチャートである。

【図 14】本発明の第 5 実施例に係わるストレージシステムの全体動作の概略を示すタイムチャートである。

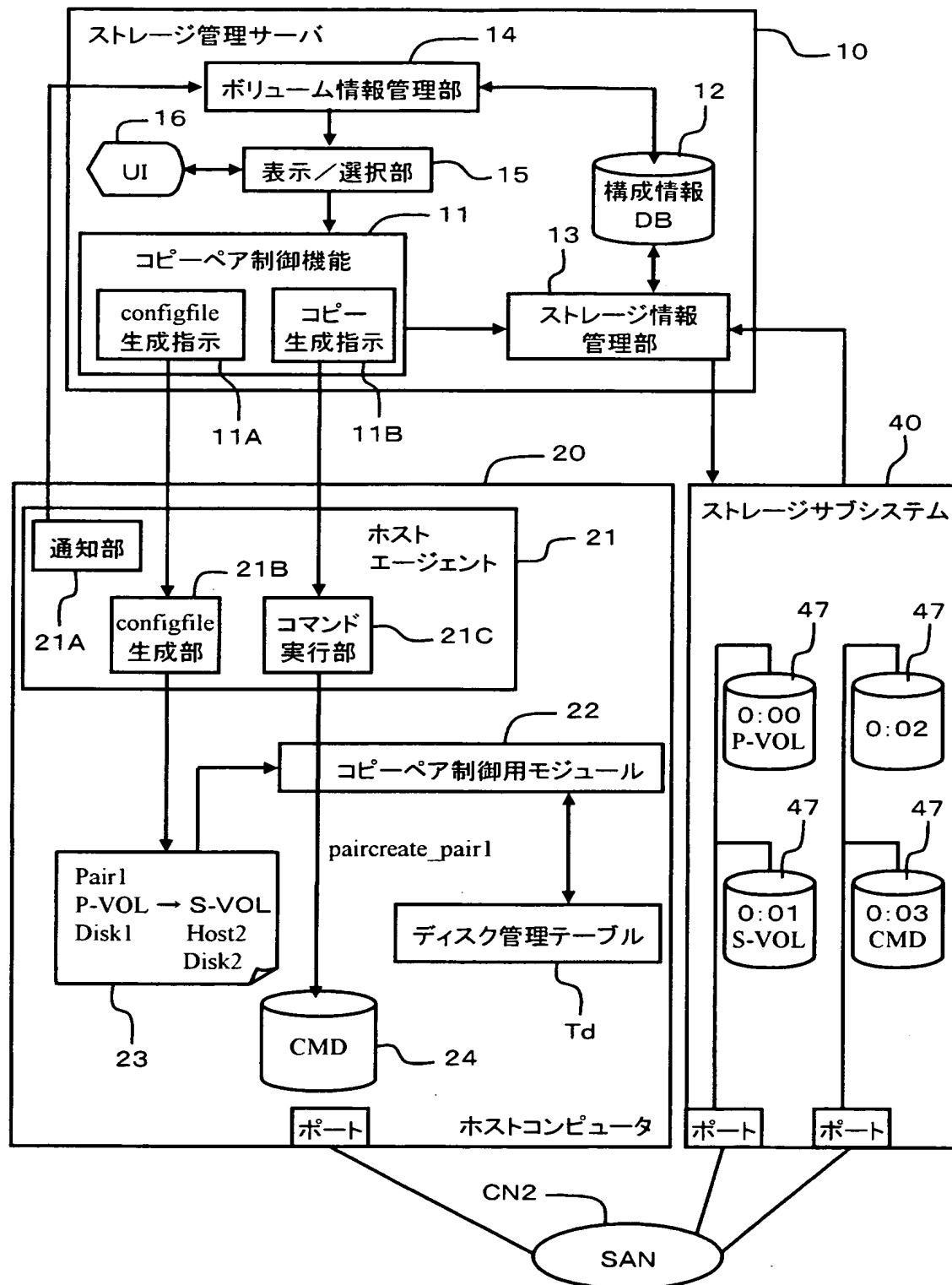
【図 15】本発明の第 6 の実施例に係わり、ストレージサブシステムとして使用可能なディスクアレイ装置のブロック図である。

【符号の説明】

【0084】

10…ストレージ管理サーバ、11…コピーペア制御機能、11A…構成設定ファイル生成指示部、11B…コピー作成指示部、13…ストレージ情報管理部、14…ボリューム情報管理部、15…表示／選択部、20…ホストコンピュータ、21…ホストエージェント、21A…通知部、21B…構成設定ファイル、21C…コマンド実行部、22…コピーペア制御用モジュール、23…構成設定ファイル、24…制御用デバイス、25…プライマリボリューム、26…ポート、30…ストレージサブシステム、30…ホストコンピュータ、31…ホストエージェント、32…コピーペア制御用モジュール、33…構成設定ファイル、34…制御用デバイス、35…セカンダリボリューム、36…ポート、40…ストレージサブシステム、41…プライマリボリューム、41…プライマリボリューム、42…セカンダリボリューム、43…制御用デバイス、44～46…ポート、47…論理ボリューム、50…ホストコンピュータ、51…ホストエージェント、52…コピーペア制御用モジュール、53…構成設定ファイル、54…制御用デバイス、55…プライマリボリューム、60…ホストコンピュータ、63…構成設定ファイル、65…セカンダリボリューム、66…プライマリボリューム、70…ホストコンピュータ、73…構成設定ファイル、75…セカンダリボリューム、80…ストレージサブシステム、81～84…論理ボリューム、85…制御用デバイス、90…ストレージサブシステム、91…プライマリボリューム、92…制御用デバイス、100…ストレージサブシステム、101…セカンダリボリューム、110～112…ホストコンピュータ、120…コントローラ、121…チャンネルアダプタ、122…ディスクアダプタ、123…メインコントローラ、124…共有メモリ、125…キャッシュメモリ、126…接続部、130…記憶装置、131…ディスク、CN1…通信ネットワーク（LAN）、CN2…通信ネットワーク（SAN）、Td…ディスク管理テーブル、Ts…セカンダリボリューム候補一覧表

【図 2】



【図 3】

(a)

ストレージ構成情報					
デバイスNo.	RAID名	ホスト名	ホスト上の ディスク名	ボリューム種別	同期状態
0:00	RAID1	Host1	Device1	P-VOL	sync
0:01	RAID1	Host2	Device2	S-VOL	sync
0:02	RAID1
0:03	RAID1	Host1 Host2	Device4 Device4
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

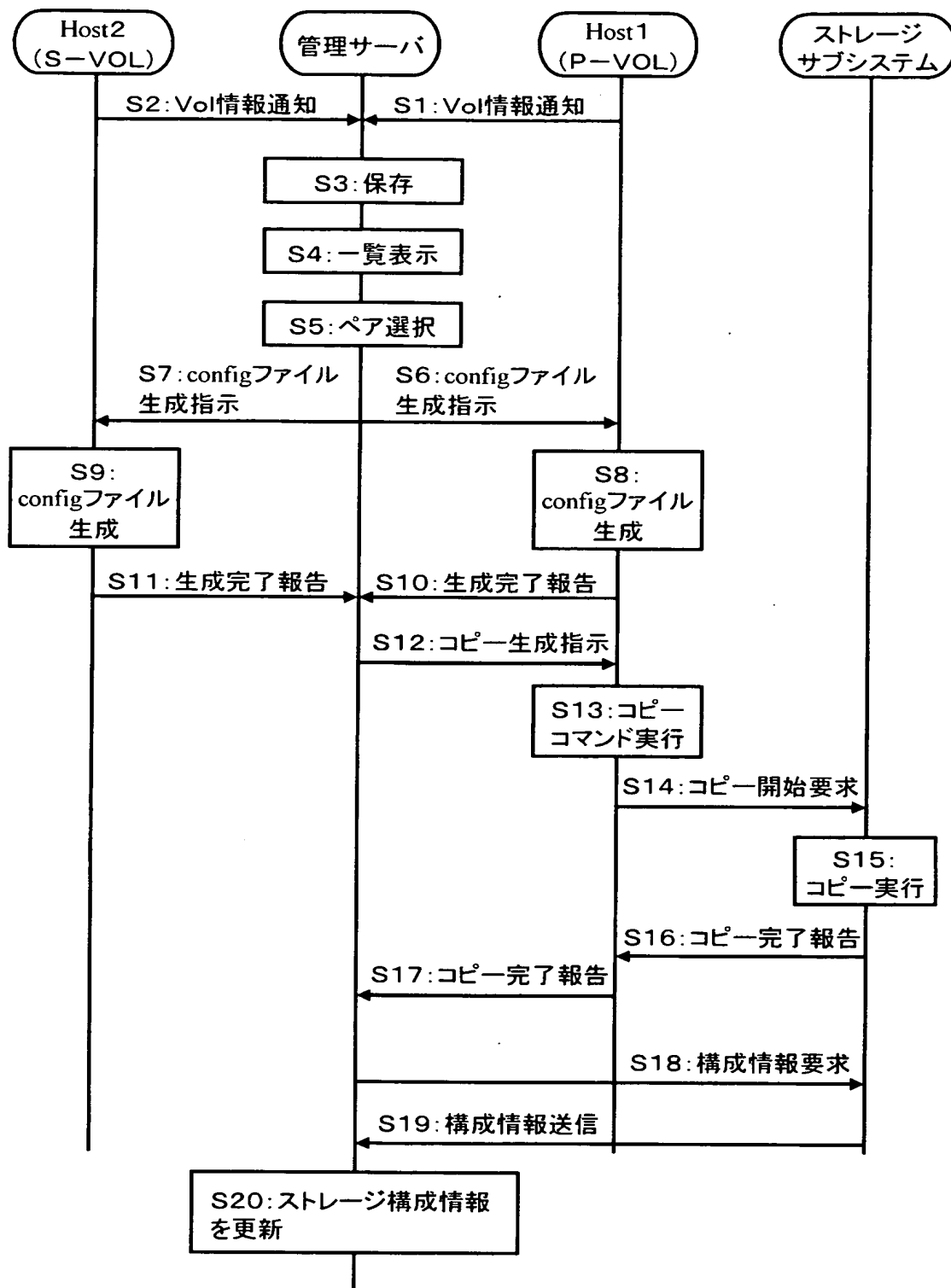
(b)

ディスク管理テーブル				
ディスク名	RAID名	ポート	デバイスNo.	備考
Device1	RAID1	P3A	0:00	P-VOL
Device2	RAID1	P3A	0:01	S-VOL
Device3	RAID1	P3B	0:02	—
Device4	RAID1	P3B	0:03	CMD

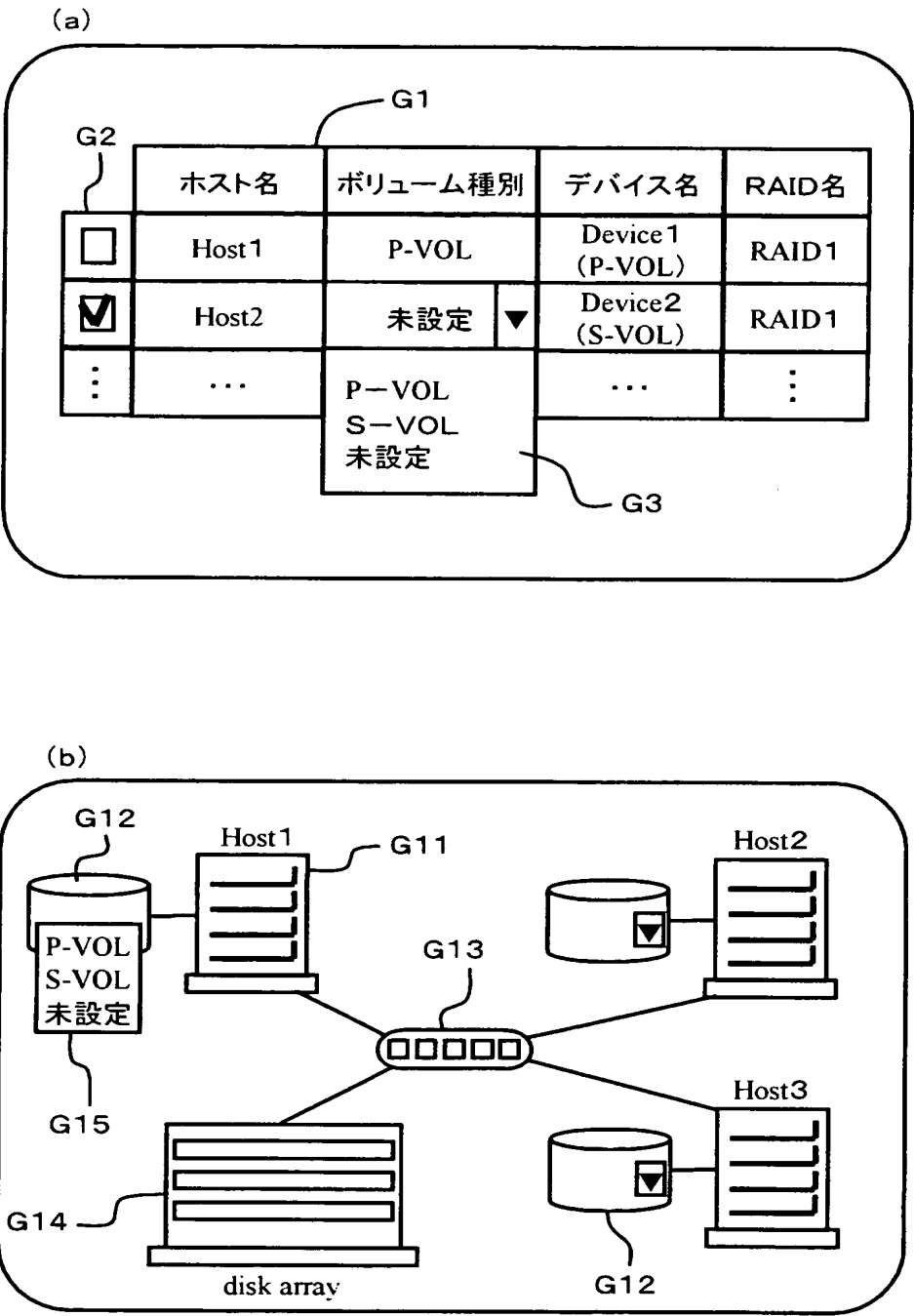
(c) configファイル生成指示

P-VOL	Host1	Device1	S-VOL	Host2	Device2
プライマリボリューム指定部			セカンダリボリューム指定部		

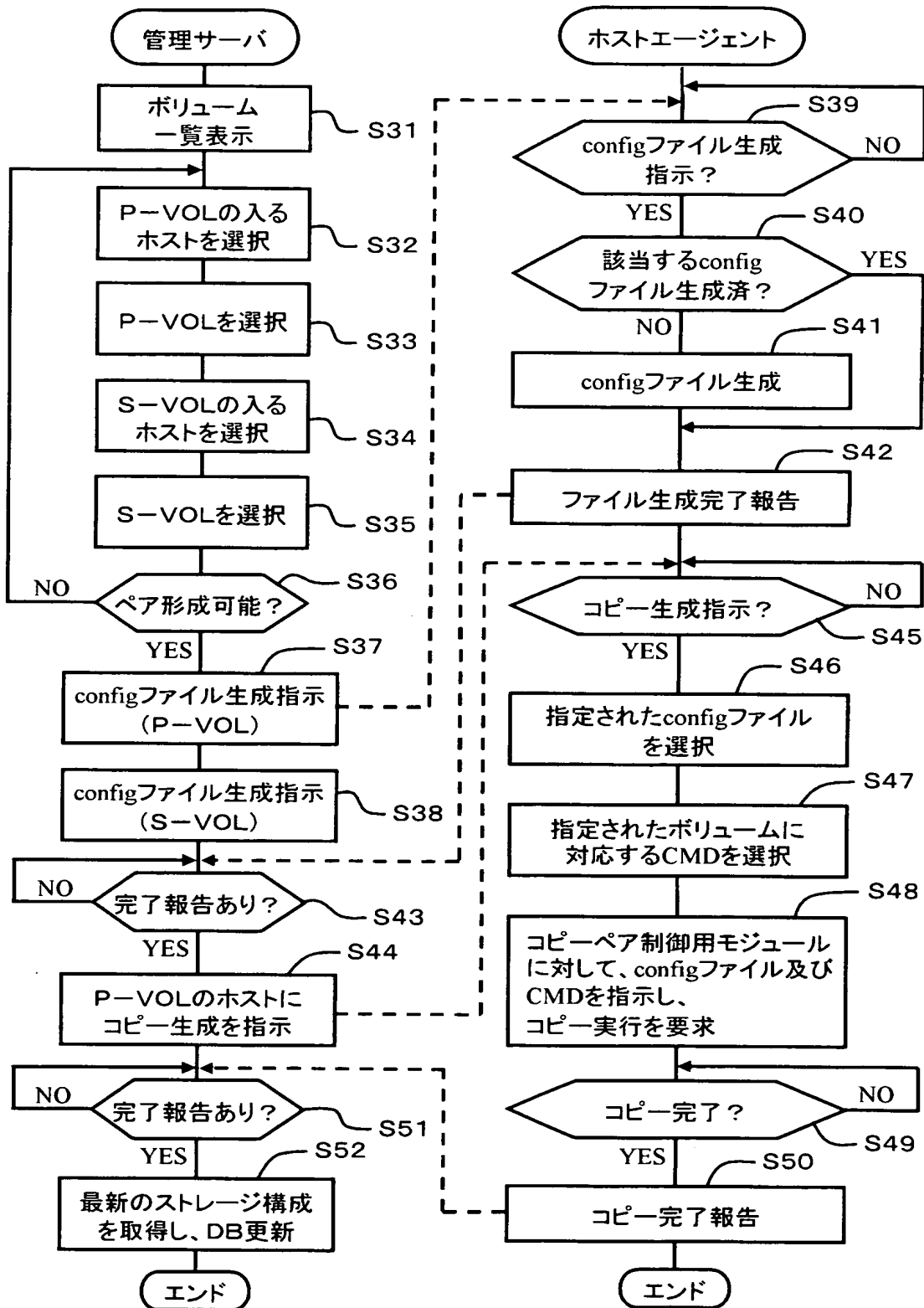
【図 4】



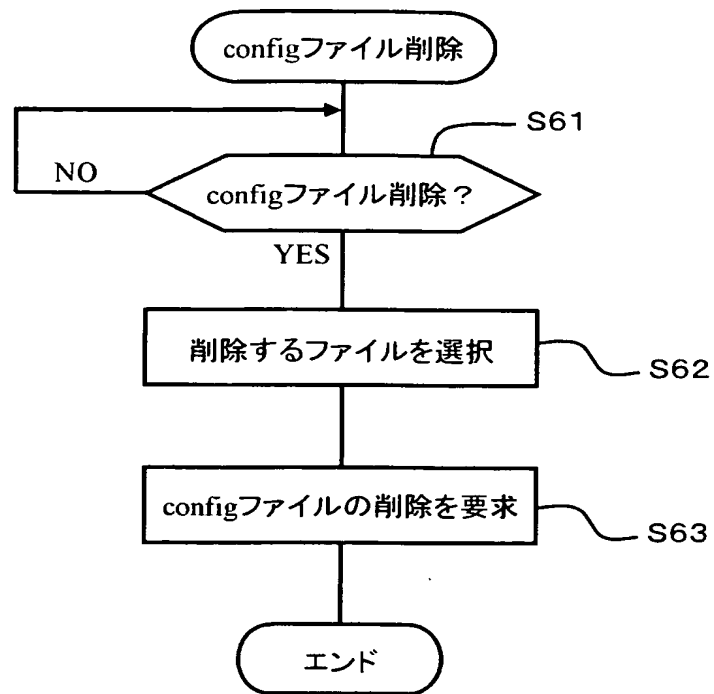
【図 5】



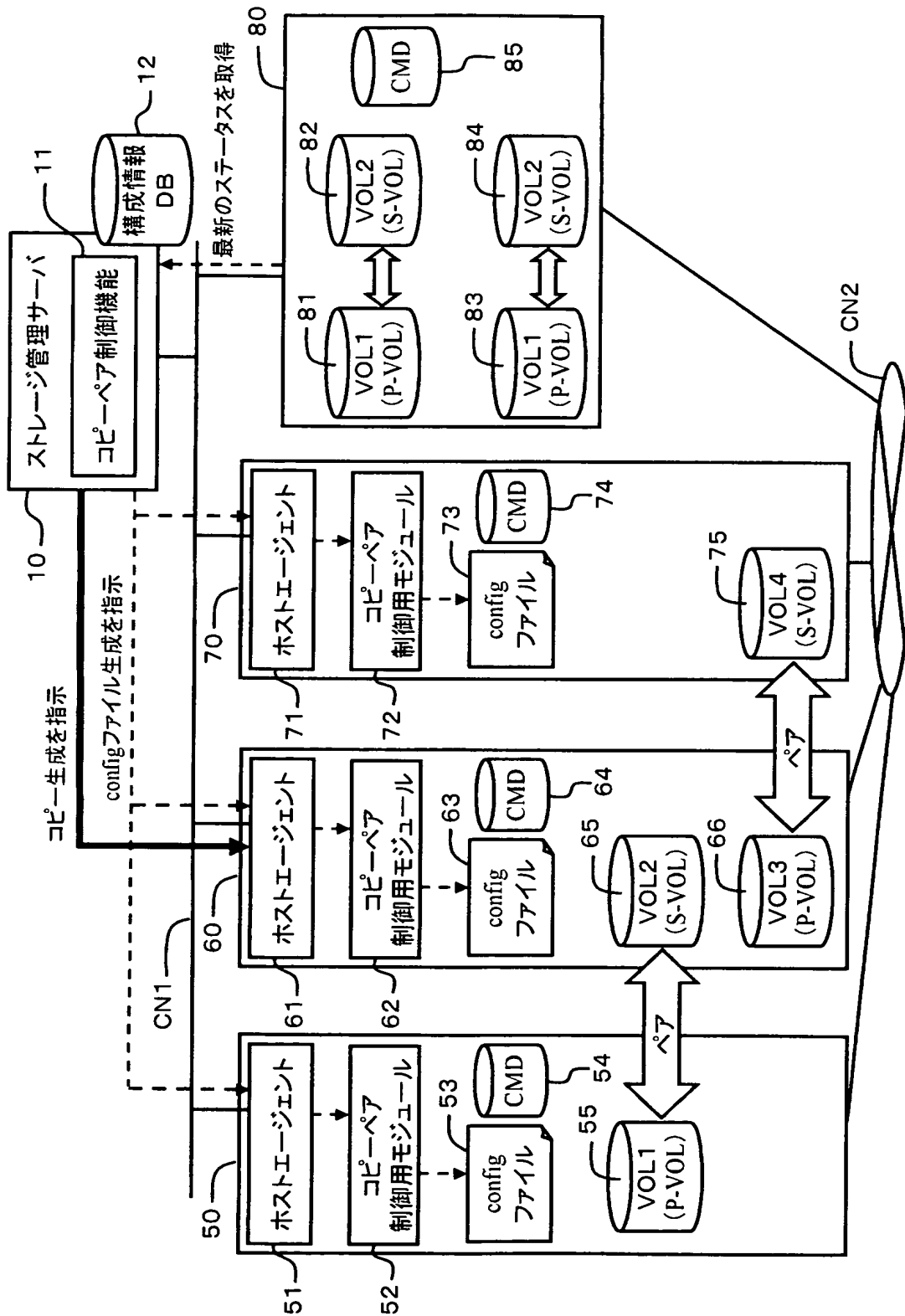
【図 6】



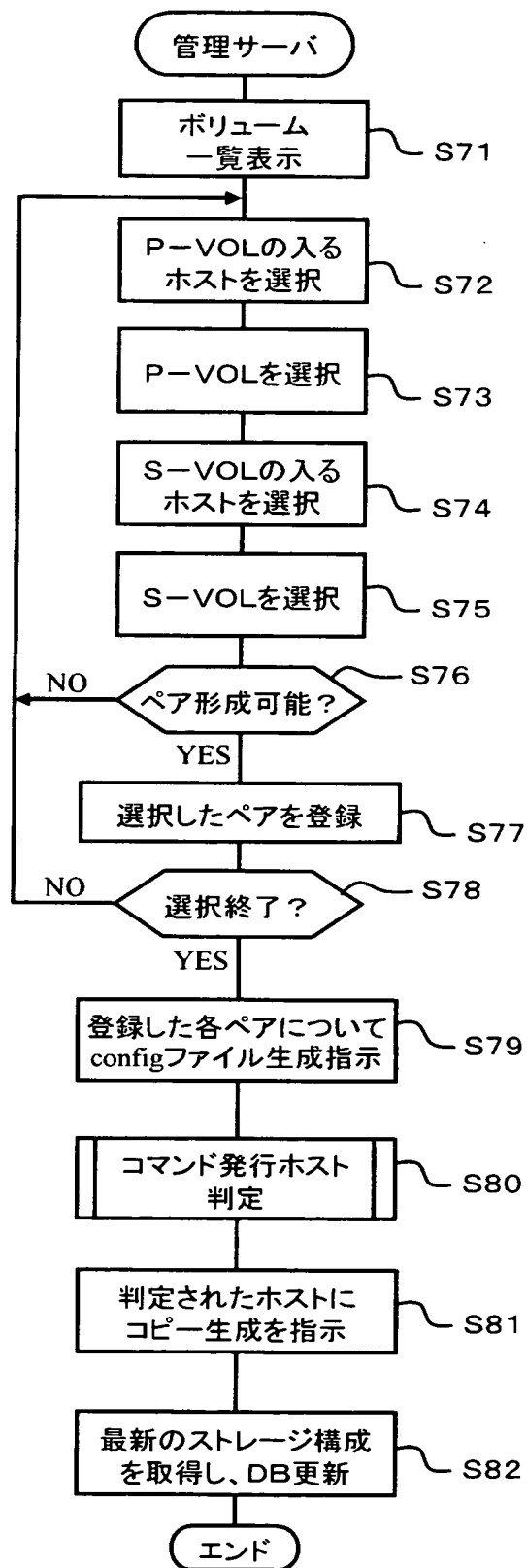
【図 7】



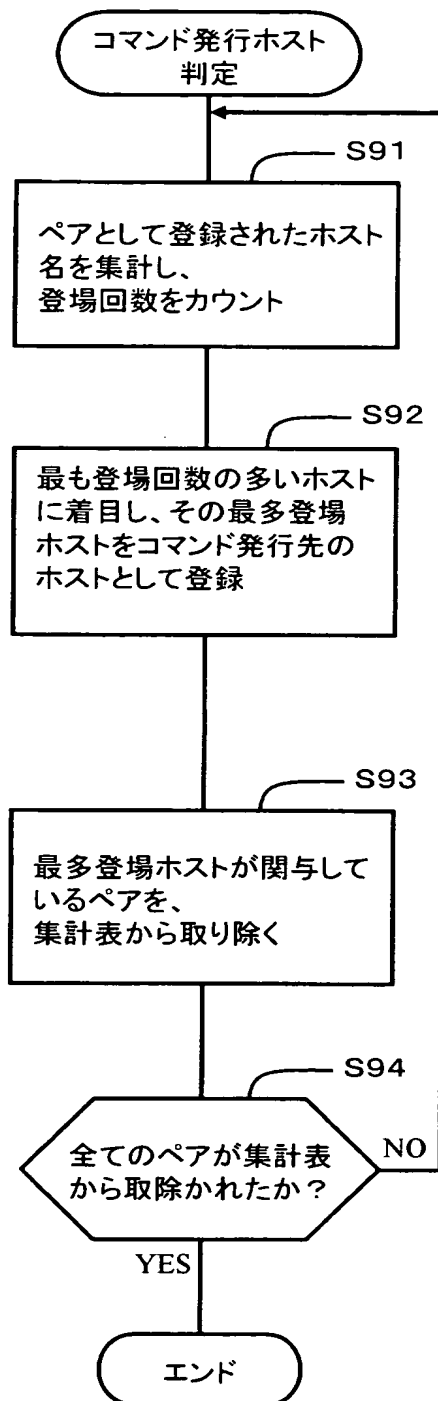
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

(a)

自ホスト名	自ホストの ボリューム	相手ホスト名	相手ホストの ボリューム
Host1	VOL1 P-VOL	Host2	VOL2 S-BOL
Host2	VOL2 S-VOL	Host1	VOL1 P-BOL
Host2	VOL3 P-VOL	Host3	VOL4 S-BOL
Host3	VOL4 S-VOL	Host2	VOL3 P-BOL
⋮	⋮	⋮	⋮

(b) 登場回数のカウント

ホスト名	登場回数
Host1	2回
Host2	4回
Host3	2回

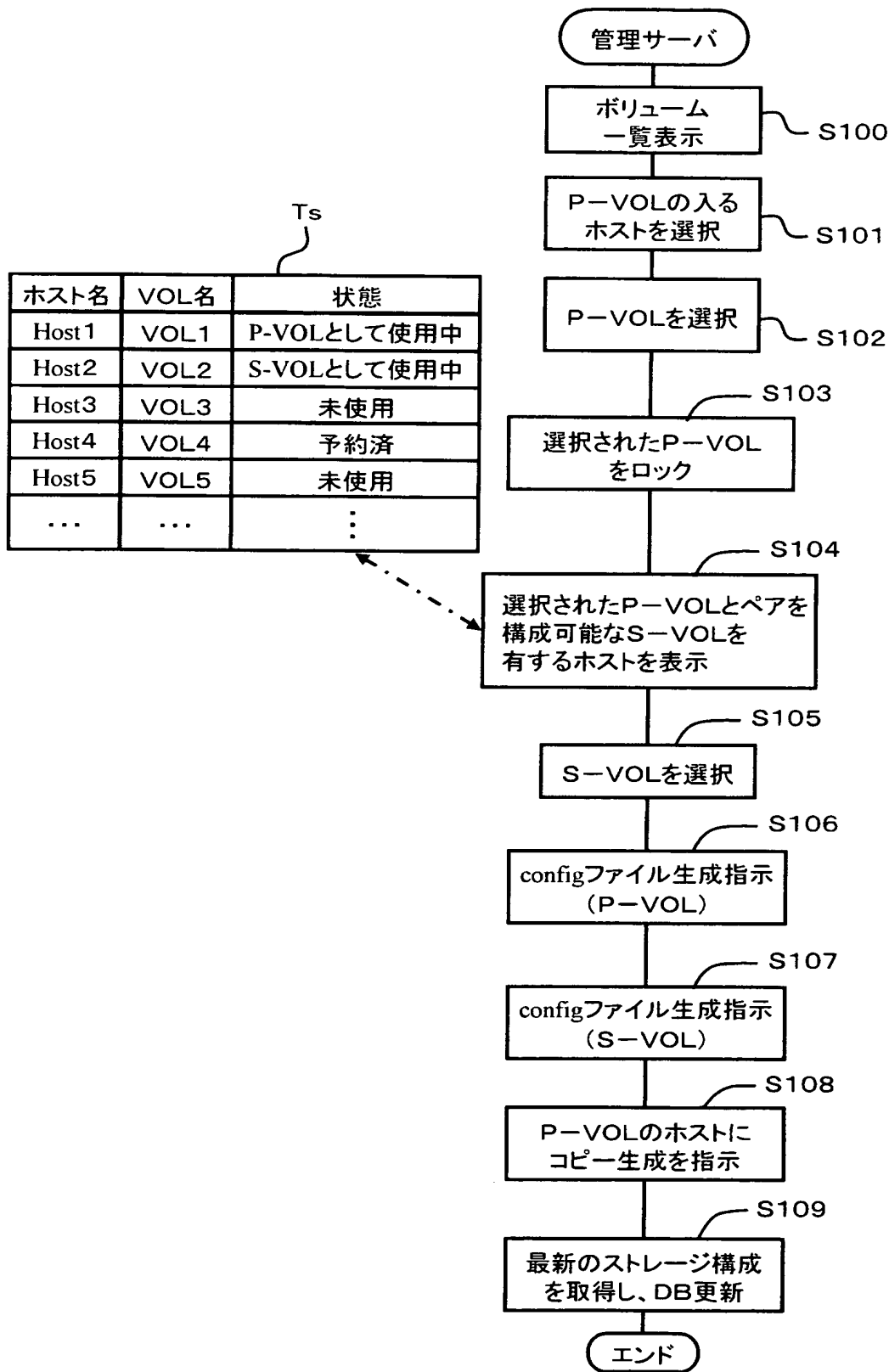
← 最多登場ホスト

(d) Host2をコマンド発行先として登録

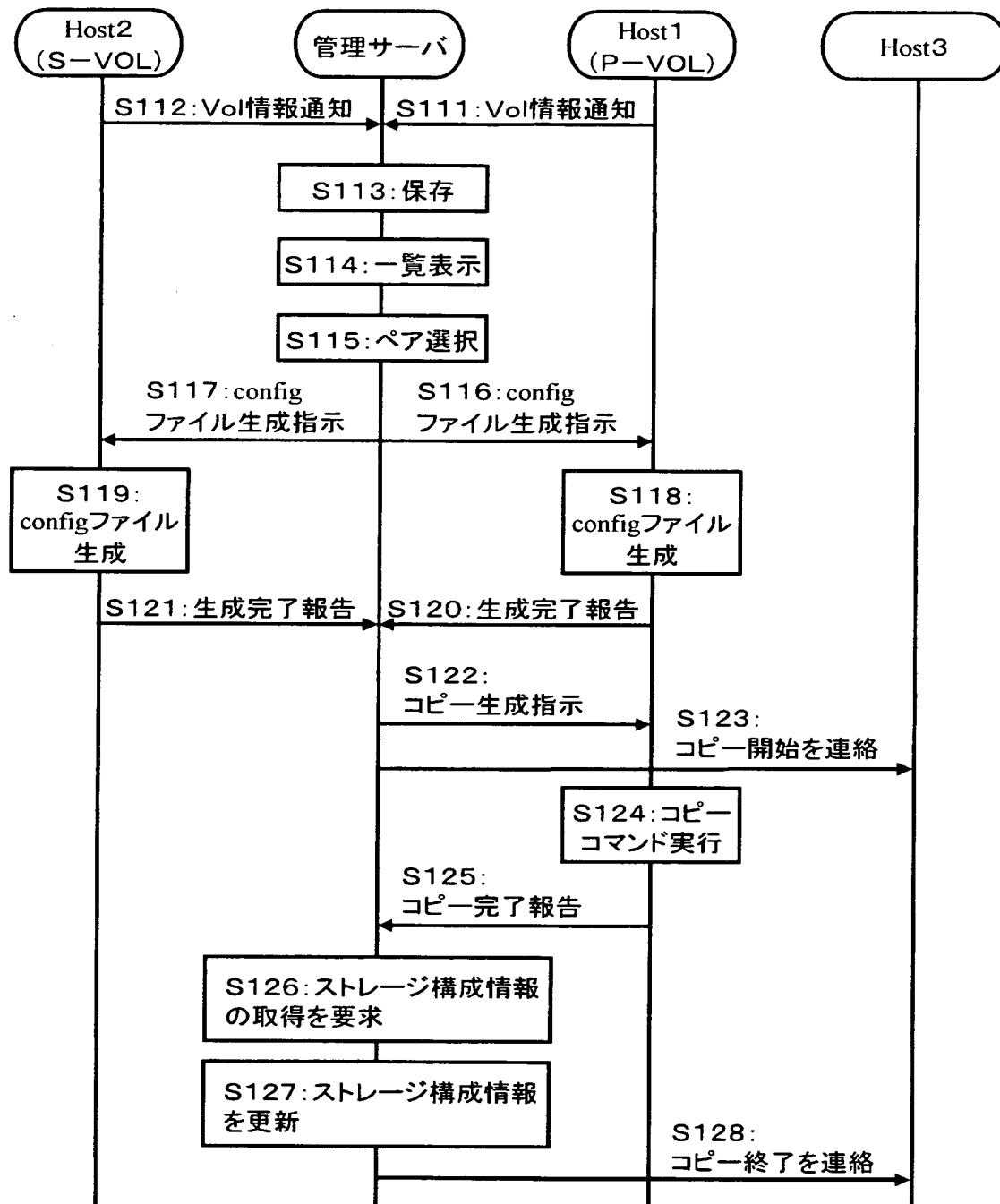
(e) コマンド発行先として登録したホストが関与するペアを除去

自ホスト名	自ホストの ボリューム	相手ホスト名	相手ホストの ボリューム
Host1	VOL1 P-VOL	Host2	VOL2 S-BOL
Host2	VOL2 S-VOL	Host1	VOL1 P-BOL
Host2	VOL3 P-VOL	Host3	VOL4 S-BOL
Host3	VOL4 S-VOL	Host2	VOL3 P-BOL
⋮	⋮	⋮	⋮

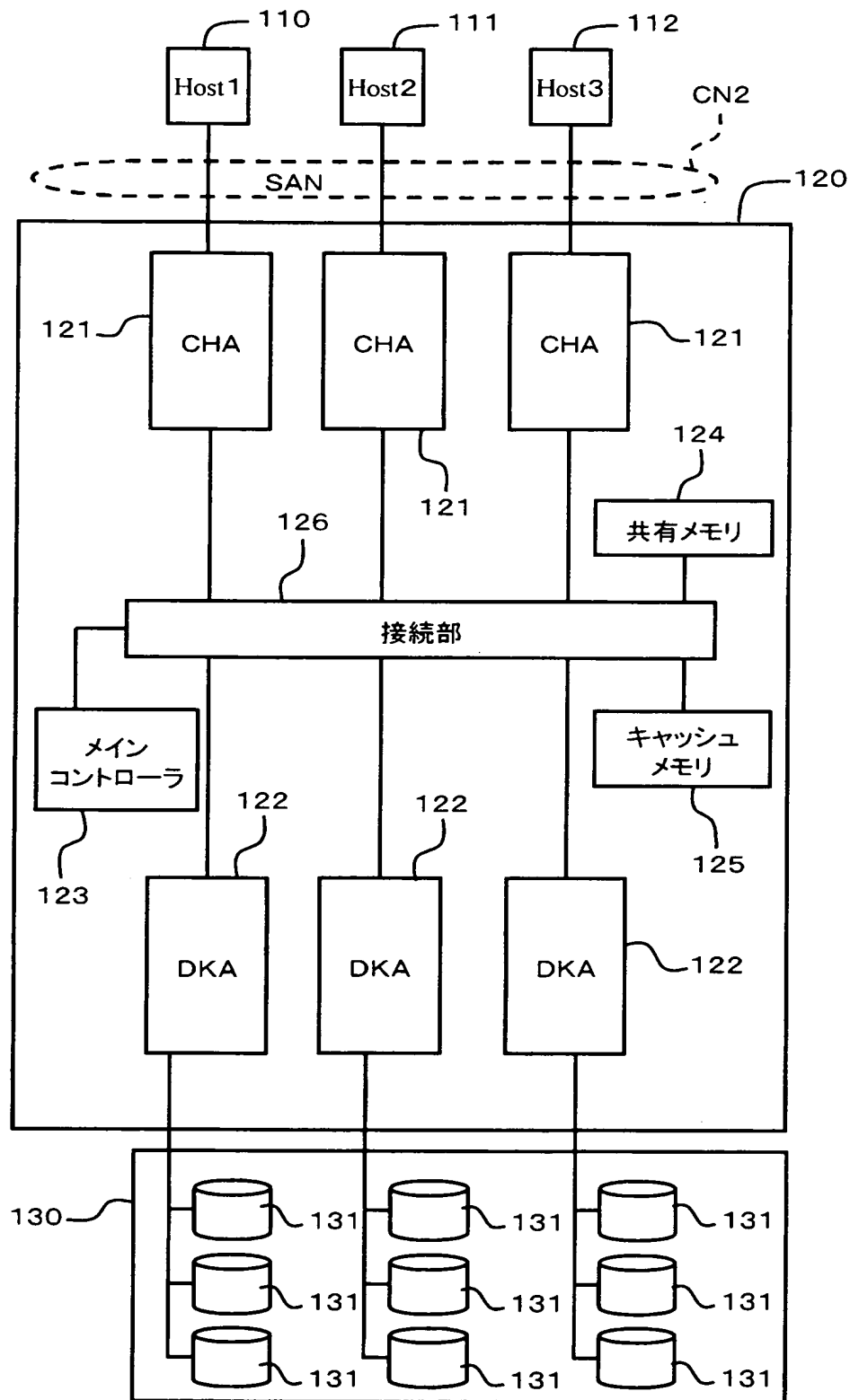
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 管理サーバから一連の遠隔操作により、分散された複数のボリュームでペアを形成し、ボリューム間コピーを行うこと。

【解決手段】 管理サーバ 1 0 は、コピーペアを形成するように選択された各ホストコンピュータ 2 0, 3 0 に、構成設定ファイル 2 3, 3 3 の生成を指示する。ホストエージェント 2 1, 3 1 により構成設定ファイルが生成されると、管理サーバ 1 0 は、プライマリボリュームを有するホストコンピュータ 2 0 に、コピー開始を指示する。ホストエージェント 2 1 は、コピーペア制御用モジュール 2 2 を介して所定のコマンドを生成させ、ストレージサブシステム 4 0 にボリューム間コピーを実行させる。コピーが完了すると、管理サーバ 1 0 は、ストレージサブシステム 4 0 から最新のストレージ構成情報を取得し、構成情報 DB 1 2 を更新する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 2 7 8 7 3 7
受付番号	5 0 3 0 1 2 1 9 3 0 8
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 5 年 7 月 2 5 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 7月24日
-------	-------------

特願 2 0 0 3 - 2 7 8 7 3 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所